EL ENCEFALO DE LOS OCTODONTIDOS

Por GUILLERMO MANN FISCHER

Encargado de la Sección Mamíferos Chilenos.

Introducción.

En el año 1940 publiqué en este mismo boletín (1) un estudio de la constitución anatómica de tres Octodóntidos chilenos: la *Abrocoma benetti*, el *Octodon degus* y el *Spalacopus cyaneus*.

El propósito perseguido con ese trabajo era dar a conocer la construcción orgánica de géneros que apenas habían sido considerados hasta ahora bajo tal aspecto.

Al mismo tiempo pude así establecer con pruebas anatómicas el íntimo parentesco existente entre los tres géneros analizados, parentesco que confirma a modo de consecuencia directa, su reunión en una sola familia.

He elegido ahora la constitución del encéfalo de las mismas tres especies, ya bosquejada en el trabajo anterior, como tema del presente estudio. Si poco conocemos de los demás sistemas orgánicos de los Octodóntidos es comprensible que no sepamos nada del complicadísimo neuroeje de esa familia.

Como literatura tuve que hacer uso de la Anatomía humana de Testut y de las pocas ideas que nos proporcionan los tratados de anatomía veterinaria sobre las diferencias entre el cerebro humano y el de algunos mamíferos domésticos.

También en esta segunda contribución a la anatomía de los Octodóntidos pude llegar a la conclusión sistemática expresada en el estudio anterior referente a las relaciones de parentesco entre los géneros analizados ya que tampoco encontré en el encéfalo diferencias de importancia.

---

(1) Boletín del Museo Nacional de Historia Natural. Tomo XVIII. (Santiago, 1940). Págs. 103-124.

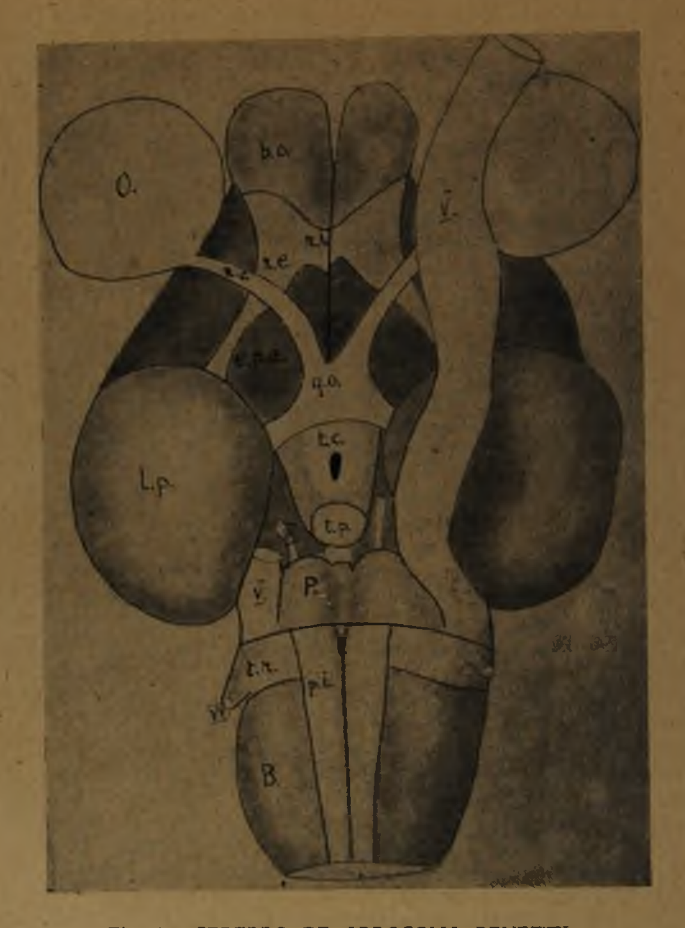


Fig. 1.—CEREBRO DE ABROCOMA BENETTI.
B.: Bulbo raquídeo; b.o.: Bulbo olfatorio; c.p.a.: Espacio perforado anterior; l.p.: Lóbulo piriforme; n.o.: Nervio óptico; O.: Ojo; P.: Protuberancia anular; pi.: Pirámides; q.o.: Quiasma de los nervios ópticos; r.e.: Raíz externa del bulbo olfatorio; r.i.: Raíz interna del bulbo olfatorio; t.c.: Tuber cinereum; t.p.: Tubérculo pisiforme; tr.: Cuerpo trapezoidal; III: Oculo-motor externo; V: Trigémino; VII: Facial.

Ultimamente algunos autores han separado el género *Abrocoma* de los Octodóntidos asignándole una familia propia.

Veremos, en el curso del presente estudio, que este juicio, que pudiera aparecer comprensible al considerar las diferencias en la forma externa de *Abrocoma, Octodon* y *Spalacopus,* no se corresponde con los datos que nos proporciona la estructura íntima de los tres géneros.

Hay, sin duda, todavía otros aspectos bajo los cuales habría que considerar este problema de clasificación sistemática. Podemos anunciar desde luego que nuestra acepción de la familia Octodontidae, es reforzada también por la estructura de la mano. Pues, si bien es verdad que el género Abrocoma se caracteriza por poseer sólo 4 dedos en la extremidad anterior cuando todos los demás Octodóntidos presentan 5 falanges, pudimos, en disecciones de una muy apreciable cantidad de ejemplares, encontrar de vez en cuando especímenes de *Abrocoma benetti* con un quinto dedo rudimentario.

Será tema de un estudio posterior nuestro describir con detenimiento este desarrollo regresivo y explicarlo como efecto del desuso. Pero desde ahora ya podemos establecer el hecho de que la diferencia, a primera vista tan apreciable, entre los 4 dedos de Abrocoma y los 5 de los demás Octodóntidos es sólo relativa de modo que ella no obsta a reunir estos géneros en una sola familia.

I.—Configuración macroscópica.

Bulbo raquídeo. — El surco medio ventral de este segmento del encéfalo resalta por su profundidad. Su límite anterior corresponde en Abrocoma (Fig. 1) y Octodon claramente al borde posterior de la protuberancia anular. En Spalacopus (Fig. 2), es más difícil establecer la delimitación de este surco visto que en este género las fibras transversales del cuerpo trapezoide toman un desarrollo tal que el surco medio ventral aparece interrumpido ya en el límite posterior de esa formación.

A ambos lados del surco medio reconocemos el relieve de las pirámides. Estas son muy manifiestas en Abrocoma (Fig. 1) y Octodon —así por ejemplo encontré en representantes de este último género una longitud de 0,52 cm. En el cerebro de Spalocopus (Fig. 2), en cambio, es bastante difícil distinguir estas eminencias.



Fig. 2.—CEREBRO DE SPALACOPUS CYANEUS.

B.: Bulbo raquídeo; b.o.: Bulbo olfatorio; e.p.a.: Espacio perforado anterior; l.p.: Lóbulo piriforme; P.: Protuberancia anular; pi.: Pirámides; q.o.: Quiasma óptico; r.e.: Raíz externa del bulbo olfatorio; t.c.: Tubérculo cinereum; t.p.: Tubérculo pisiforme; tr.: Cuerpo trapezoidal; V: Trigémino; VII: Facial.

La región situada por fuera de las pirámides, presenta un tubérculo facial tan poco desarrollado que en algunos casos no se le puede reconocer.

En la cara superior del bulbo raquídeo encontramos un cuarto ventrículo bastante amplio (Fig. 3). Para considerar esta cavidad en su totalidad, haremos una descripción simultánea del triángulo bulbar y del protuberancial. A ambos lados del tallo del calamus scriptorius resalta un cordón alargado que representa en el triángulo protuberancial a la eminencia teres y al funículus teres. En el triángulo bulbar, corresponde esta eminencia paramediana al ala blanca interna. El pico del cálamus scriptorius está cubierto por un amplio obex.

Los cuerpos restiformes, voluminosos, se diferencian bien en los dos fascículos constituyentes: el de Goll, interno que termina después de un ensanchamiento olivar y el cordón de Burdach, externo, mucho más voluminoso que va a constituir el pedúnculo cerebeloso posterior.

Por último mencionaremos en este párrafo al tubérculo acústico que aparece muy voluminoso en los encéfalos de los tres géneros aquí tratados.

Protuberancia anular. — Este segmento del encéfalo, ampliamente desarrollado en los octodóntidos (más o menos 0,2 cm. de largo) presenta en su cara inferior un surco basilar muy profundo, el que aparece en los géneros Abrocoma y Octodon más marcado que en Spalacopus.

Los pedúnculos cerebelosos medios, continuación de la gran mayoría de las fibras transversales de la protuberancia anular, resaltan por su volumen. Recordaremos en este lugar que el desarrollo de estos pedúnculos va mano a mano con la amplitud de los hemisferios cerebelosos.

El trigémino (Fig. 1), límite de las caras laterales del puente de Varolio, alcanza un volumen enorme, desproporcionado en relación al tamaño de todo el encéfalo.

Cerebelo

El estado evolutivo del cerebelo de los géneros Abrocoma, Octodon y Spalacopus es particularmente elevado.

Para establecer el grado de desarrollo alcanzado por este órgano nos basamos en la relación existente entre el volumen del vermis y el desenvolvimiento de los hemisferios cerebelosos Como estos últimos van adquiriendo importancia solamente en los mamíferos más elevados, constituye su incremento

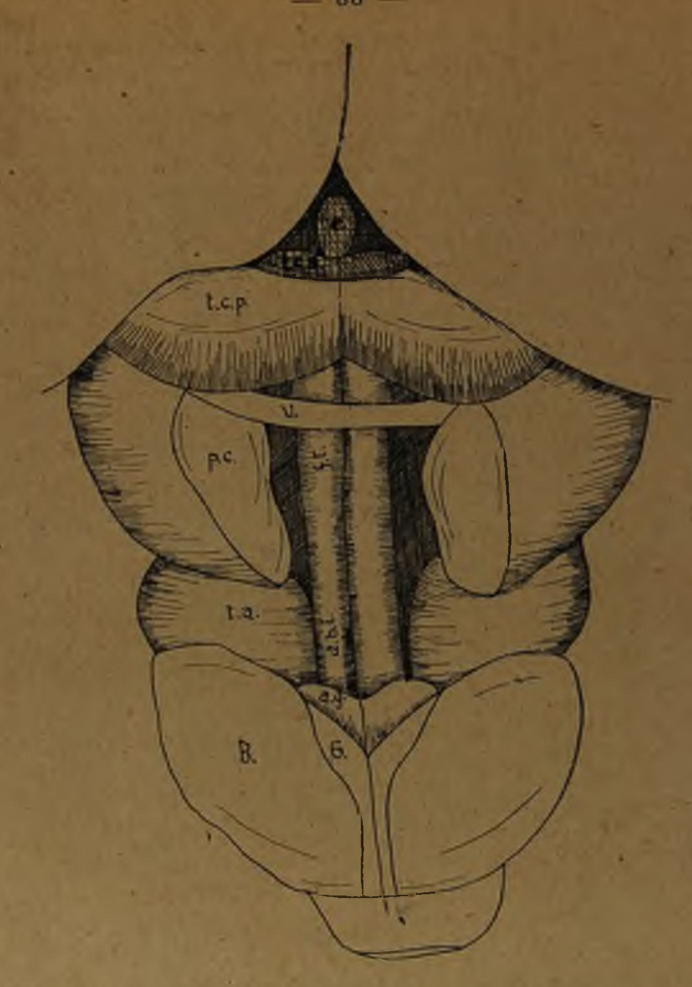


Fig. 3.—CUARTO VENTRICULO DE ABROCOMA.

a.b.i.: Ala blanca interna; a.g.: Ala gris; B.: Fascículo de Burdach; e.: Epífisis; f.t.: Fascículo teres; G.: Fascículo de Goll; p.c.: Pedúnculos cerebelosos; t.a.: Tubérculo acústico; t.c.a.: Tubérculos cuadrigéminos anteriores; t.c.p.: Tubérculos cuadrigéminos posteriores; V.: Válvula de Vieussens.

un dato precioso que nos permite juzgar el nivel alcanzado por una especie dentro de la escala zoológica.

En la enorme mayoría de los roedores sobrepasa el vermis en altura apreciablemente los hemisferios cerebelosos. En los géneros aquí estudiados, en cambio, se encuentra más bien en depresión (Fig. 4).

Este desarrollo inesperado de los lóbulos laterales del cerebelo es directamente proporcional a los voluminosos pedúnculos cerebelosos medios descritos más arriba.

El flócculus, casi imposible de extraer de la cavidad que le es propia en el cráneo, es manifiesto sin resaltar por su volumen. En Octodon lo encontramos de una longitud de 0,21 cm. sobre un cerebelo de 1,12 cm. de ancho medido sin flócculus.

Válvula de Vieussens. — En forma de un pequeño, pero resistente cordón aplanado se extiende la válvula de Vieussens (Fig. 3) entre los pedúnculos cerebelosos anteriores sin llegar a tomar contacto con la base de los tubérculos cuadrigéminos posteriores.

Tubérculos cuadrigéminos. — Los tubérculos cuadrigéminos aparecen visibles entre el cerebro y el cerebelo. Esta condición, propia de la mayoría de los roedores, indica el gran desenvolvimiento alcanzando por esta región que viene a ser un centro reflejo por establecer conecciones entre impresiones sonoras y visuales por una parte y diferentes nervios motores por otra.

Los tubérculos cuadrigéminos posteriores superan varias veces en volumen a los anteriores.

Cerebro. — Los hemisferios cerebrales de estos roedores lisencéfalos son francamente cónicos (Fig. 1). De allí que el cerebro en su totalidad acepte también esta forma.

El ancho desproporcionado de la región posterior del cerebro se debe a un abultamiento voluminoso que merece la denominación de lóbulo lateral.

En un cerebro de Octodon cuyos hemisferios medían 1,65 cm. de largo constatamos un ancho máximo de 1,64 cm. Más aún, en Spalacopus, el ancho llega a superar el largo: asi corresponde a un cerebro de 1,33 cm. de largo un ancho de 1,45 cm.

En la cara inferior del cerebro (figura 1 y 2) resalta el lóbulo piriforme bastante apreciable en los tres Octodóntidos

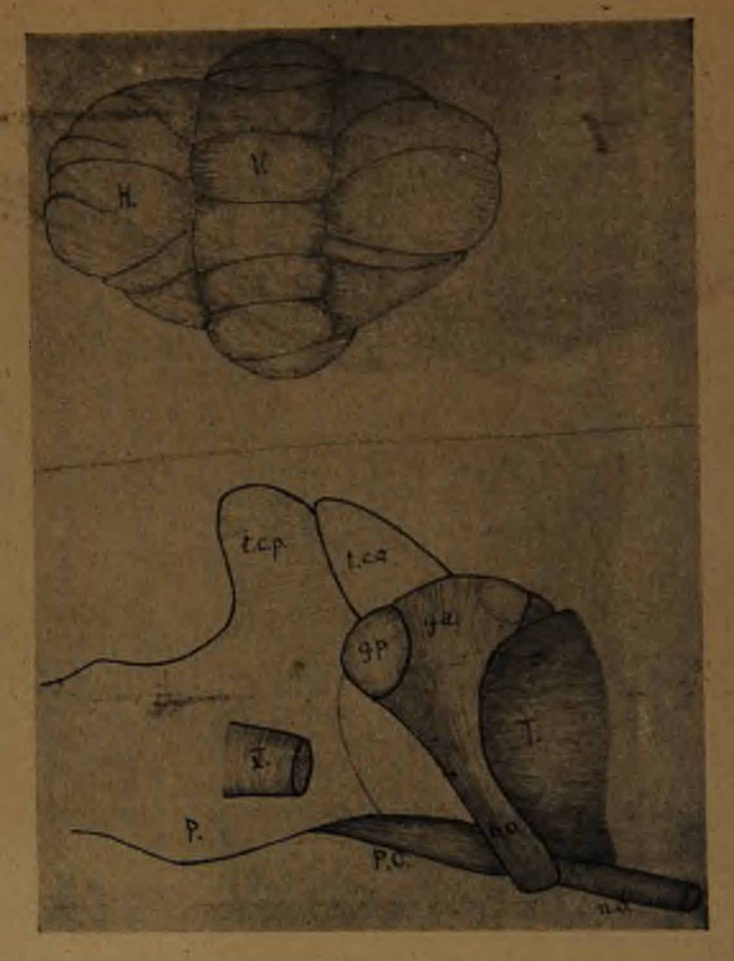


Fig. 4.—CEREBELO DE ABROCOMA BENETTI.

H.: Hemisferios cerebelosos; v.: Vermis.

Fig. 5.—REGION DE LOS CUERPOS GENICULADOS EN ABROCOMA.

b.o.: Bandeleta óptica; g.a.: Cuerpo geniculado anterior; g.p.: Cuerpo geniculado posterior; n.o.: Nervio óptico; P.: Protuberancia anular; P.C.: Pie del pedúnculo cerebral; T.: Tálamo óptico; t.c.a.: Tubérculo cuadrigémino anterior; t.c.p.: Tubérculo cuadrigémino posterior; V: Trigémino.

que nos ocupan. Está netamente separado de las regiones superiores por una cisura rinal manifiesta.

En el lóbulo piriforme viene a terminar, aparentemente, la voluminosa estría externa de la cintilla olfatoria. La estría olfatoria interna se pierde por debajo de la rodilla del cuerpo calloso, relacionándose allí probablemente con las estrías de Lancisi, formaciones dependientes del cuerno de Ammon.

Los bulbos olfativos colocados en la dirección, y como continuación, de los hemisferios cerebrales no presentan un volumen sobresaliente. Encontramos que su longitud es de más o menos 0,29 cm. en Octodon y 0,32 cm. en Spalacopus.

El surco que separa los dos pedúnculos cerebrales en la cara inferior del cerebro, aloja un voluminoso tuber cinereum (fig. 1 y 2) que se implanta por intermedio de un tallo pituitario corto la glándula hipófisis de forma ovoídea.

En íntima relación con el tuber cinereum aparece como una eminencia superpuesta un tubérculo pisiforme bien marcado.

Cuerpo calloso. — Esta importante comisura, órgano de perfeccionamiento siempre mayor en la escala de los mamíferos, es particularmente apreciable en los Octodontidos.

En un corte longitudinal mediano del cerebro (fig. 6) se nota que esta formación es de un desarrollo antero-posterior igual a la mitad de la longitud de los hemisferios. Este hecho es muy significativo considerando que en el conejo, el ratón, y en una palabra, en la gran mayoría de los roedores, el cuerpo calloso alcanza solamente un tercio de esa longitud. Como, por otra parte, el desarrollo del cuerpo calloso va mano a mano con el nivel intelectual y el perfeccionamiento de la totalidad del encéfalo, podemos deducir que nuestros Octodóntidos ocupan entre los roedores en ese sentido una posición privilegiada.

Por lo demás, no encontramos en esta comisura ninguna particularidad morfológica apreciable.

Ventrículos laterales. — Podemos distinguir en estas cavidades cerebrales las clásicas dos regiones: una anterior, cuyo suelo presenta el cuerpo estriado y el asta de Ammon, y una excavación posterior que ocupa el lóbulo piriforme albergando en su interior la extremidad póstero-inferior del asta de Ammón.

Trígono cerebral. — Esta formación muy neta en el cerebro de nuestros tres Octodóntidos presenta la forma característica propia de los mamíferos superiores.

Estando en relación por su parte posterior con el cuerpo calloso, emite allí sus pilares posteriores. Estas bandeletas, que se distinguen netamente, acompañan el borde-anterior del asta de Ammón hasta su término.

Los pilares anteriores se dirigen en amplia curva hacia el núcleo del tubérculo pisiforme (Fig. 6). Recordemos en esta ocasión que es posible reconocer también la continuidad de estos pilares anteriores con el fascículo de Vicq d'Azyr que se eleva del tubérculo pisiforme hacia los tálamos ópticos.

Cuerno de Ammón.— Esta circunvolución presenta la forma característica, incurvada, como se desprende de los esquemas que acompaño. (Fig 10)

Su desarrollo es más bien reducido en relación al tamaño del cerebro. Esto es de interés al recordar que el tamaño del cuerno de Ammón es inversamente proporcional al desarrollo que alcanzan los centros más superiores de un cerebro.

Más arriba mencionamos ya la fimbria, pilar posterior del trígono, que acompaña el borde anterior del cuerno de Ammón intercalándose entre éste y el núcleo intra ventricular del cuerpo estriado.

Cuerpo estriado. — Al describir, más arriba, el ventrículo lateral ya mencionamos el núcleo intraventricular de esta formación. Una diferenciación en núcleo caudado y lenticular no la hemos podido establecer.

La comisura blanca anterior, con fibras, que reúnen el cuerpo estriado derecho con el izquierdo está particularmente desarrollada en las especies que nos ocupan.

Los elementos comisurales que relacionan los cuerpos estriados implican alrededor de 2|5 del volumen total de la comisura blanca anterior; los 3|5 restantes de sus fibras pertenecen al sistema olfatorio ya que ellas reúnen directamente la estría olfativa externa derecha con la izquierda.

En los cortes longitudinales medianos aparece con un diámetro que fluctúa según el individuo entre 1|2 y 1 mm.

Tálamos ópticos. — Resalta, al efectuar el estudio de esta región, el enorme desarrollo de la comisura gris que reune los dos tálamos ópticos. (Fig. 6) El volumen de esa comisura reduce a un mínimo al ventrículo medio, de modo que este



Fig. 6.—CORTE LONGITUDINAL MEDIANO DEL CEREBRO DE ABROCOMA BENETTI.

a.: Asta de Ammón; a.s.: Acueducto de Sylvius; B.: Bulbo raquídeo; b.o.: Bulbo olfatorio; c.: Cuerpo calloso; c.a.: Comisura blanca anterior; c.g.: Comisura gris de los tálamos ópticos; e.: Epífisis; n.o.: Nervio óptico; P. Protuberancia anular; q.o.: Quiasma óptico; t.: Trígono; t.c.a.: Tubérculos cuadrigéminos anteriores; t.c.p.: Tubérculos cuadrigéminos posteriores; t.p.: Tubérculo pisiforme; v.v.: Ventrículo medio.



Fig. 7.—CORTE LONGITUDINAL DEL CEREBRO DE ABROCOMA BENETTI.

b.o.: Bulbo olfatorio; c.: Cuerpo calloso; c.b.: Comisura blanca anterior; c.o.: Cintilla olfatoria; e.L.: Estrías de Lancisi; e.o.e.: Estría olfativa externa; e.o.i.: Estría olfativa interna; f.M.: Fascículo retrorreflejo de Meynert; f.V.: Fascículo de Vicq d'Azyr; p.a.: Pilar anterior del trígono; t.p.: Tubérculo pisiforme; v.p.: Vía piramidal.

no tiene espacio para desarrollarse alrededor de la comisura gris, sino que se reduce a una estrechísima cavidad arrinconada por debajo de esa formación.

En la cara externa del tálamo óptico se aprecian los dos cuerpos geniculados, (Fig. 5) de los cuales es el anterior el más desarrollado.

No se pueden aplicar a los cuerpos geniculados de esta familia los términos de externo e interno que tienen razón de ser únicamente en el hombre, aunque se usan también impropiamente en anatomía veterinaria. Aquí la disposición de estas eminencias justifica y aún hace imprescindible la denominación de anterior y posterior que nosotros le asignaremos.

El cuerpo geniculado anterior continúa directamente a la bandeleta óptica. Por otra parte toma relación con el tubérculo cuadrigémino anterior.

El cuerpo geniculado posterior, mucho más individualizado, aparece como una eminencia esférica. Se relaciona con el tubérculo cuadrigémino posterior.

De las vías cerebrales que se relacionan con los tálamos ópticos hemos podido individualizar en los cerebros aquí estudiados únicamente dos. Estos, el fascículo de Vicq d'Azyr y el retrorreflejo de Meynert serán descritos más adelante.

II.—Vías de conducción del neuroeje.

El estudio práctico de los cordones de fibras destinados a conducir la corriente nerviosa por el interior del encéfalo es, sin lugar a duda, uno de los más difíciles que podamos efectuar en el campo de la anatomía.

Como en esta ocasión no nos fué posible hacer uso ni del método embriológico ni del anátomo patológico, escogimos el método anátomo-histológico llegando a buenos resultados gracias a la comparación que en cada caso hicimos con la constitución ya conocida del encéfalo del hombre y de algunos mamíferos domésticos.

El procedimiento del que echamos mano en este estudio consiste en teñir las vainas de mielina de los cordones nerviosos, con lo que estos aparecen claramente. Pero, como se hacen evidentes de este modo todas las vías simultáneamente, estriba la dificultad en individualizar un cordón del otro para establecer enseguida las homologías entre las estructuras encontradas por nosotros y las que han sido constatadas en la sistematización del cerebro del hombre.

Para confeccionar los cortes que hicieron posible la observación microscópica, nos sirvió en forma muy satisfactoria un micrótomo de congelación Reichert.

Para la tinción nos hemos guiado por el método de Spilmeyer. Los tonos de coloración obtenidos de este modo variaban bastante de un género a otro. Para citar unos pocos ejemplos diremos que se coloreaban de café obscuro las vainas de mielina en los encéfalos de los Octodóntidos aquí estudiados; en cambio, adquirían una tonalidad anaranjada aquellas del marsupial chileno Marmosa elegans; y en un mono sudamericano del género Hapale obtuvimos un tinte verdoso de las mismas vainas de mielina. Aun entre los tres géneros tan afines aquí estudiados pudimos constatar pequeñas diferencias cromáticas en esta tinción.

Para efectuar la descripción de los resultados obtenidos en el estudio de las vías de conducción del encéfalo de los octodóntidos, comenzaremos analizando las estructuras evidenciadas en los distintos cortes longitudinales que hemos creído de interés reproducir aquí esquemáticamente.

Una vez determinados de este modo los principales cordones, seguiremos su trayecto a través de los cortes seriados transversales. Así llegaremos a establecer por último un esquema que reuna todos los resultados de estas investigaciones.

Corte longitudinal N.º 1 (Fig. 7) Abrocoma. — Este corte representa una sección paramediana del encéfalo de Abrocoma. Resaltan aquí cuatro estructuras cordonales. En primer lugar se evidencia claramente la vía de conducción de la cintilla olfatoria cuyas fibras irradian hacia la parte anterior en el bulbo olfatorio. Por el extremo opuesto se constata la bifurcación de este cordón en dos raíces. La inferior, que corresponde a la estría olfativa externa, aparece seccionada ya que ella se incurvará en dirección al lóbulo piriforme. La raíz superior o estría olfativa interna toma contacto claramente con formaciones supracallosas. Se trata aquí de estructuras homologables a las estrías de Lancisi del cerebro humano. El mayor volumen que han alcanzado estas dependencias del cuerno de Ammón en el cerebro de Abrocoma, se halla de acuerdo con el estado evolutivo no muy elevado de esta clase de encéfalos.

Otro cordón manifiesto se observa en la región de la protuberancia anular. Esta vía se corresponde en el bulbo raquídeo con las eminencias piramidales. Se trata, pues, de la tanto importante como voluminosa vía piramidal que volveremos a encontrar en todos los cortes sucesivos.



Fig. 8.—CORTE LONGITUDINAL EN CEREBRO DE ABROCOMA.

c.l.: Cintilla longitudinal posterior; f.g.: Fascículo geniculado; f.M.: Fascículo retrorreflejo de Meynert; p.a.: Pilar anterior del trígono; t.c.: Tubérculos cuadrigéminos; v.a.: Vía piramidal.

Fig. 9.—CORTE LONGITUDINAL EN CEREBRO DE ABROCOMA
p.a.: Pilar anterior del trígono; p.c.: Pedúnculo cerebeloso anterior; v.p.: Vía piramidal; V: Trigémino.

Enseguida podemos constatar un voluminoso conglomerado de fibras que comienza en la región epifisiaria encontrándose seccionado tras un corto trayecto. Tomando en cuenta su dirección y su origen podemos sospechar ya desde ahora que nos encontramos frente al fascículo retrorreflejo de Meynert que comunica el ganglio de la habénula con una masa ganglionar de la región postmamilar.

Por último, nos encontramos con una vía que se eleva del tubérculo pisiforme hacia el tálamo óptico. Ya que hemos podido constatar, en otros cortes, no descritos aquí, su continuidad con las fibras del pilar anterior del trígono, se puede afirmar su homología con el fascículo de Vicq d'Azyr del hombre.

Corte longitudinal N.º 2 (Fig. 8) Abrocoma. — En este segundo esquema del tálamo óptico, protuberancia y bulbo raquídeo, nos encontramos de nuevo con un elemento observado ya en el corte anterior. Se trata del fascículo piramidal, cuyas relaciones con la cara inferior del bulbo raquídeo se pueden apreciar perfectamente. Como este corte ha caído algo por fuera del plano mediano, corresponde, en la región de la médula oblongada a las pirámides. Se observa, por delante del corte a través de un paquete de fibras transversales de la protuberancia, una aparente bifurcación del fascículo piramidal.

Creemos acertado considerar al cordón que continúa por la parte inferior de la región subtalámica, como fascículo piramidal propiamente tal. Aquella vía, en cambio, que baja del tálamo óptico para reunirse al anterior, pudiera corresponder al fascículo geniculado.

Otro cordón ya conocido por nosotros, el fascículo retrorreflejo de Meynert, aparece tal como lo pudimos observar en el corte N.º 1.

Una novedad, en cambio, viene a ser el fascículo de fibras longitudinales que se extiende inmediatamente por debajo del suelo del cuarto ventrículo, para alcanzar hasta la región del tálamo óptico.

Considerando la situación de esta vía podemos homologarla con la cintilla longitudinal posterior del hombre y mamíferos superiores. Esta identidad es más fácil de establecer todavía al considerar los cortes transversales de la protuberancia anular, como veremos más adelante.

Es de interés observar también en este corte la consistencia del pilar anterior del trígono que sobresale más allá de la

línea en que se produjo la ruptura casual entre la región representada en el esquema y el resto del cerebro.

Corte longitudinal N.º 3 (Fig. 9) Abrocoma. — Esta sección realizada bastante por fuera del plano medio, vuelve a ofrecernos la figura del haz piramidal, pero ya en una forma bastante particular. Efectivamente, podemos apreciar aquí el comienzo del abanico piramidal constituído por la convergencia de las fibras provenientes del manto hemisférico.

Además de esta vía, se reconoce un voluminoso cordón destinado a comunicar al cerebelo con el cerebro, es decir, el pedúnculo cerebeloso anterior.

Corte longitudinal N.º 4 (Fig. 10) Abrocoma. — El cuarto de los cortes longitudinales nos ofrece, fuera de la vía piramidal, una vista del cuerno de Ammón que nos permite apreciar su continuidad por detrás del cuerpo calloso con el manto hemisférico. Así se constata cómo esta formación viene a ser en realidad una circunvolución introvertida.

En la región de la protuberancia anular se observan los núcleos de algunos nervios craneanos, entre otros un núcleo del trigémino.

Corte longitudinal N.º 5 (Fig. 11) Abrocoma. — En este último corte longitudinal se observa de nuevo el haz piramidal. Ya que se trata de una sección efectuada muy por fuera de la línea media, se aprecian, cortadas casi transversalmente, las fibras que, convergiendo hacia el plano medio, irán a constituir el fascículo piramidal.

Por debajo del amplio cuerpo calloso encontramos el cuerno de Ammón en el que se nota claramente su continuidad con la porción alojada en el ventrículo del lóbulo piriforme.

Corte transversal N.º 1 (Fig. 12) Spalacopus. — Bulbo raquídeo. — Esta sección que corresponde al cuarto ventrículo bulbar nos muestra en primer lugar la substancia gris del suelo de esta cavidad. Corresponde esta substancia gris a las dos columnas que vimos ocupar el fondo del ventrículo.

Las abundantes fibras de dirección transversal constituyen, al entrecruzarse en la línea media, un rafe marcado.

En la mitad inferior del corte se aprecian los fascículos piramidales que se corresponden con las eminencias del mismo nombre.



Fig. 10.—CORTE LONGITUDINAL EN CEREBRO DE ABROCOMA BENETTI.

A.: Cuerno de Ammón; c`: Cuerpo calloso; v.p.: Vía piramidal.

Fig. 11.—CORTE LONGITUDINAL EN CEREBRO DE ABROCOMA BENETTI.

A.: Cuerno de Ammón; v.p.: Vía piramidal.

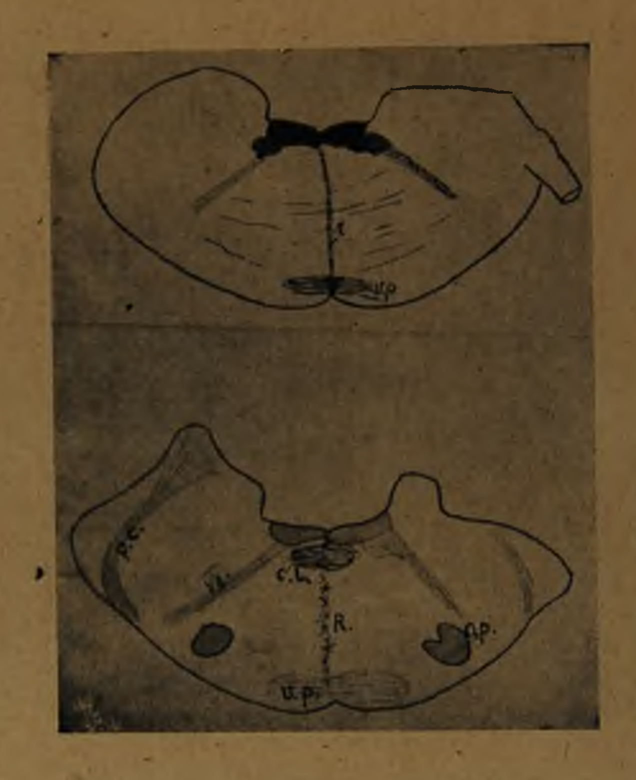


Fig. 12.—CORTE TRANSVERSAL POR BULBO RAQUIDEO DE SPALACOPUS CYANEUS.
r.: Rafe; v.p.: Vía piramidal.

Fig. 13.—CORTE TRANSVERSAL POR PROTUBERANCIA ANULAR DE SPALACOPUS CYANEUS.
c.l.: Cintilla longitudinal posterior; o.p.: Oliva protuberancial; p.c.: Pedúnculo cerebeloso medio; r.: Rafe; v.p.: Vía piramidal; VII: Facial.

Corte transversal N.º 2 (Fig. 13) Spalacopus. — Protuberancia anular. — Resalta la substancia gris del suelo del cuarto ventrículo que en este segundo corte corresponde al triángulo protuberancial.

Por debajo de esa substancia gris corren las cintillas longitudinales superiores que aparecen apegadas al rafe mediano.

La sección de las pirámides no se diferencia de lo observado en el primer corte.

Aparecen las olivas protuberanciales con la sencilla constitución de una ojilla plegada.

Un fascículo muy marcado es el que representa la vía del pedúnculo cerebeloso medio. Su volumen es proporcional, como ya vimos más arriba, al alcanzado por los hemisferios cerebelosos.

Corte transversal N.º 3 (Fig. 14) Spalacopus. — Cerebro. — Apreciamos en este corte la sección transversal del haz de fibras constitutivas del fascículo piramidal. Se observa el punto en que esta vía comienza a elevarse, alejándose al mismo tiempo del plano medio.

Al lado de esta formación fascicular merece nuestra atención de cuerno de Ammón, cuyas dos astas se reúnen en una especie de comisura por debajo del cuerpo calloso.

Corte transversal N.º 4 (Fig. 15) Spalacopus. — Cerebro. — En esta última sección, efectuada a nivel de la comisura blanca anterior, nos encontramos con un amplio campo punteado que corresponde a las radiaciones en abanico del haz piramidal.

Comparando el volumen de la comisura blanca anterior con el alcanzado por el cuerpo calloso, se constata el enorme desarrollo de la primera.

Cuadro resumen.

En este último esquema (Fig. 16) reúne, en una vista ideal que ningún corte real puede naturalmente proporcionarnos, todos los elementos cordonales del encéfalo constatados por el estudio de centenares de secciones de las cuales analizamos sólo unas pocas, las más características, en los párrafos anteriores.

Resumiendo las vías establecidas hasta ahora, nos encontramos con los datos siguientes:

1. Convergiendo en abanico constituyen las fibras del bulbo olfatorio una cintilla que se bifurca en su extremo pos-



Fig. 14.—CORTE TRANSVERSAL POR CEREBRO DE SPALACOPUS CYANEUS.
A.: Cuerno de Ammón; c.: Cuerpo calloso; v.p.: Vía piramidal.

Fig. 15.—CORTE TRANSVERSAL POR CEREBRO DE SPALACOPUS CYANEUS.
c.: Cuerpo calloso; c.a.: Comisura blanca anterior; r.v.p.: Radiaciones de la vía piramidal.

terior en dos raíces. La estría olfatoria interna, que en el esquema corresponde a la raíz superior, toma contacto enseguida con formaciones homólogas a las estrías de Lancisi del hombre. La estría olfativa externa se relaciona con el lóbulo piriforme pera perderse, en seguida, en la comisura blanca anterior



Fig. 16.—Lámina resumen de las vías de conducción en el cerebro octodontino; c.l.: Cintilla longitudinal superior; f.L.: Formaciones de Lancisi; f.M.: Fascículo retrorreflejo de Meynert; f.V.: Fascículo de Vicq d'Azyr; p.a.: Pilar anterior del trígono; p.c. Pedúnculo cerebeloso anterior; t.p.: Tubérculo pisiforme; v.g.: Haz geniculado; v.o.: Vía olfativa; y.p.: vía piramidal.

2. El pilar anterior del trígono, muy manifiesto, describe una curva de concavidad posterior, pasa inmediatamente por detrás de la comisura blanca anterior para dirigirse al tubérculo pisiforme homólogo de los tubérculos mamilares del hombre. Aquí se continúa el pilar con un haz que sigue un trayecto ascendiente, perdiéndose en el tálamo óptico. Este cordón corresponde al fascículo del Vicq d'Azyr.

3. De la región sub-epifisiaria, es decir del ganglio de la habénula, parte una voluminosa vía. Esta corre en dirección oblicua de adelante atrás y de arriba abajo terminando, después de cruzarse con el haz piramidal, en la masa ganglionar situada por encima del espacio perforado posterior. Esta vía es homóloga del fascículo retrorreflejo de Meynert.

Si consideramos la opinión de Edinger quien atribuye una función olfativa al ganglio de la habénula, es de sospechar que el gran desarrollo del fascículo retrorreflejo en los octodóntidos nos indique también una olfacción particularmente aguda.

4. La más voluminosa de todas las vías establecidas corresponde al haz piramidal. Sus fibras de origen constituyen un grueso cordón al converger en el vértice de un ancho abanico. El fascículo así constituído corre por la región inferior del ce-

rebro. Recibe a la altura de la protuberancia un refuerzo por intermedio del haz geniculado y ocupa en el bulbo raquídeo las eminencias piramidales.

5. Las fibras del pedúnculo cerebeloso anterior se pueden seguir en su trayecto desde el cerebelo hasta el momento en que se pierden por debajo de los tubérculos cuadrigéminos, en plena substancia de los pedúnculos cerebrales.

6. La cintilla longitudinal superior corre cercana al suelo del cuarto ventrículo pudiéndose seguir hasta la región del tálamo óptico.

III.—Comparación con el coipo.

Será quizás de interés comparar la forma y estructura de los cerebros octodontinos con el encéfalo de un representante de otra familia sudamericana de roedores. Hemos elegido al coipo, Myopotamus coipus, como una especie adecuada para efectuar esta comparación. Es sabido que no hace mucho este género Myopotamus aun se clasificaba entre los Octodóntidos, habiéndosele asignado últimamente una familia propia.

Con respecto a este problema de sistemática constataremos que el punto de vista adoptado por los modernos especialistas aparece plenamente confirmado también por la conformación, muy distinta a la de un cerebro octodontino, del encéfalo del Myopotamus coipus.

Veamos, pues, cuáles son estas diferencias.

A primera vista aparece una cualidad típica del cerebro de Myopotamus en lo que se refiere a su forma exterior: es casi redondo (Fig. 17). Los cerebros de Abrocoma, Octodon y Spalacopus, en cambio, se caracterizan por la forma aguzada, en cono, tan típica de este órgano.

Asombroso es también el hecho de lo junto que se hallan colocados cerebro y cerebelo de Myopotamus, de modo que en una vista superior del encéfalo de este género no aparecen los tubérculos cuadrigéminos ni, mucho menos, la epífisis, mientras que estas formaciones son visibles en todos los cerebros de octodóntidos aquí estudiados. Este hecho viene a indicarnos un desarrollo mucho más completo en los hemisferios cerebrales de Myopotamus.

En cuanto a la presencia de cisuras señalaremos que Myopotamus presenta un cerebro igualmente lisencéfalo. Unicamente en la cara inferior del lóbulo piriforme aparece un pequeño surco en S que falta a los Octodóntidos. Este mismo





Arriba: Fig. 17.—Vista superior del cerebro de Myopotamus coipus.
Abajo: Fig. 18.—Vista inferior del encéfalo de Myopotamus coipus.

lóbulo piriforme es bastante distinto en cuanto a tamaño en el coipo ya que aparece, al compararsele con la formación correspondiente del cerebro octodontino, muy reducido.

En cambio está bien desarrollado en Myopotamus el espacio perforado anterior. Tal es así que llega hasta hacer eminencia constituyendo un típico tubérculo olfatorio. (Fig. 18).

Los nervios ópticos del coipo se constatan relativamente más largos, pero a la vez bastante finos..

Una diferencia muy neta se aprecia en las eminencias piramidales de la cara inferior del bulbo raquídeo que han tomado un desarrollo extraordinario en Myopotamus.

El cuenpo trapezoide aparece bien desarrollado. Coincide, pues, a este respecto con la formación homóloga del encéfalo de Spalacopus.

La relación entre los tubérculos cuadrigéminos anteriores y posteriores es muy distinta en Myopotamus y Octodontidos. Mientras que vimos en estos últimos unos tubérculos cuadrigéminos posteriores que superaban varias veces en tamaño a los anteriores, encontramos en el coipo que los cuatro tubérculos son más o menos iguales entre sí en volumen.

En lo que se refiere a la epífisis y a la glándula pituitaria, estas han tomado un desarrollo inusitado en Myopotamus.

Hemos visto que, en los Octodóntidos la forma de la hipófisis se asemeja bien a una lenteja de tres milímetros de diámetro. En el coipo, en cambio, nos encontramos con una glándula pituitaria que recubre, a manera de una silla de montar, toda la parte visible, en la cara inferior del cerebro, de los pedúnculos cerebrales.

Por último, mencionaremos la pequeñez del tubérculo pisiforme de Myopotamus.

Visto todo lo expuesto hasta aquí, llegamos a la conclusión final de que se puede establecer un tipo de encéfalo de cualidades bien definidas propio de los Octodóntidos, encéfalo que es posible diferenciar fácilmente aun de otros que corresponden a especies tan afines como el Myopotamus coipus.

Para terminar podemos afirmar que, según grado de desarrollo alcanzado por ese tipo de encéfalo, se le puede enrolar entre los más complejos y a la vez completos del orden de los roedores.

Bibliografía.

ELLENBERGER - BAUM. — Anatomie der Haustiere. Berlín, 1900.
HERTWIG. — Lehrbuch der Zoologie. Jena, 1919.
LANDOIS - ROSEMANN. — Physiologie. Berlin, 1935.
MANN F. — Anatomía de los octodóntidos. Santiago, 1940.
MARELLI. — Anatomía de Pediolagus.
SCHMALZ. — Anatomie des Pferdes. 1919.
TESTUT. — Anatomía humana. Barcelona, 1931.
YEPES y CABRERA. — Mamíferos sudamericanos. Buenos Aires, 1940.